

# Reciprocating compressor

Publication number: DE10241404

Publication date: 2003-05-22

Inventor: PARK KYEONG-BAE (KR); HEO JONG-TAE (KR); NOH KI-WON (KR); LEE JAE-MO (KR); CHOI KI-CHUL (KR)

Applicant: LG ELECTRONICS INC (KR)

Classification:

- International: F04B39/14; F04B35/04; H02K33/16; F04B39/14;  
F04B35/00; H02K33/00; (IPC1-7): F04B35/04;  
F25B31/00

- European: F04B35/04S

Application number: DE20021041404 20020906

Priority number(s): KR20010068625 20011105

Also published as:

US6863506 (B2)  
US2003086796 (A1)  
KR20030037766 (A)  
JP2003148342 (A)  
CN1427151 (A)

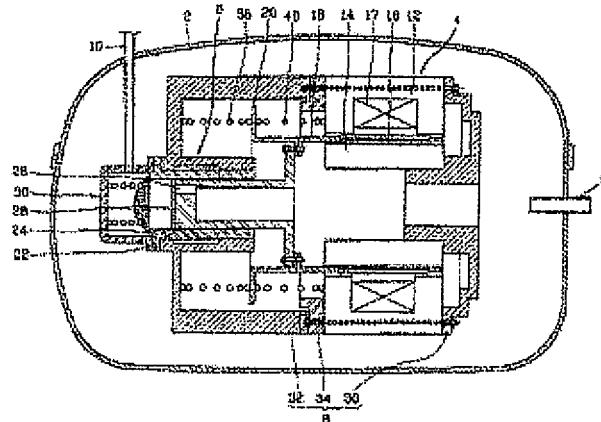
[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10241404

Abstract of corresponding document: [US2003086796](#)

In a reciprocating compressor including a first frame for supporting a cylinder of a compressing unit, a second frame for supporting a side of an outer stator of a motor unit and a third frame for supporting the other side of the outer stator and an inner stator of the motor unit, wherein the motor unit is arranged between the second and third frames, they are combined with each other by a first combining means, and the assembly is combined with the first frame by a second combining means. Accordingly, a reciprocating compressor is capable of reducing a fabrication cost by eliminating precise processing of construction parts and simplifying an assembly process by constructing a reciprocating motor as one assembly and combining it with a compressing unit.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 102 41 404 A 1

⑪ Int. Cl. 7:  
F 04 B 35/04  
F 25 B 31/00

DE 102 41 404 A 1

⑬ Aktenzeichen: 102 41 404.1  
⑭ Anmeldetag: 6. 9. 2002  
⑮ Offenlegungstag: 22. 5. 2003

⑯ Unionspriorität:  
2001/68625 05. 11. 2001 KR  
⑰ Anmelder:  
LG Electronics Inc., Seoul/Soul, KR  
⑱ Vertreter:  
COHAUSZ & FLORACK, 40472 Düsseldorf

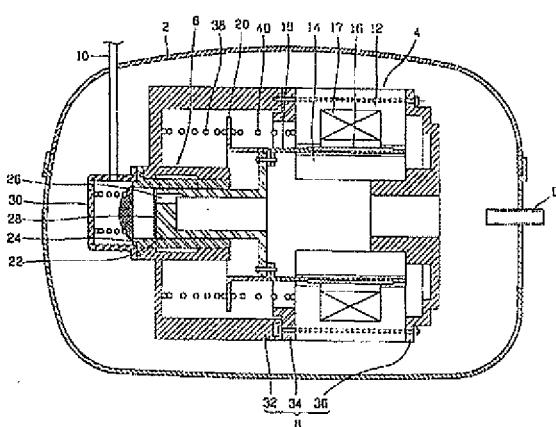
⑲ Erfinder:  
Park, Kyeong-Bae, Seoul/Soul, KR; Heo, Jong-Tae,  
Gyeonggi, KR; Noh, Ki-Won, Seoul/Soul, KR; Lee,  
Jae-Mo, Seoul/Soul, KR; Choi, Ki-Chul, Suwon, KR

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑳ Kolbenverdichter

㉑ In einem Kolbenverdichter, enthaltend einen ersten Rahmen zum Halten eines Zylinders einer Verdichtungseinheit, einen zweiten Rahmen zum Halten einer Seite eines äußeren Ständers einer Motoreinheit und einen dritten Rahmen zum Halten der anderen Seite des äußeren Ständers und eines inneren Ständers der Motoreinheit, wobei die Motoreinheit zwischen dem zweiten und dem dritten Rahmen angeordnet ist, sind diese durch ein erstes Kombinationsmittel miteinander kombiniert und ist der Zusammenbau mit dem ersten Rahmen durch ein zweites Kombinationsmittel kombiniert. Dementsprechend sind bei einem Kolbenverdichter Herstellungskosten durch Beseitigung präziser Verarbeitung von Bauteilen reduzierbar und kann ein Zusammenbauverfahren durch Bauen eines Kolbenmotors als einen Zusammenbau und Kombinieren desselben mit einer Verdichtungseinheit vereinfacht sein.



DE 102 41 404 A 1

# DE 102 41 404 A 1

1

## Beschreibung

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

#### 1. Gebiet der Erfinlung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolbenverdichter, und insbesondere einen Kolbenverdichter, bei dem ein Zusammenbauverfahren vereinfacht und eine Zusammenbaufestigkeit verbessert sein kann, und zwar durch Bauen eines Kolbenmotors als einen Zusammenbau und Kombinieren desselben mit einer Verdichtungseinheit.

#### 2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Im Allgemeinen ist ein Verdichter gemäß Flüssigkeitsverdichtungsverfahren in einen Rotationsverdichter, einen Kolbenverdichter und einen Rotorverdichter usw. eingeteilt.

[0003] Der Kolbenverdichter verdichtet eine Flüssigkeit durch eine Hin- und Herbewegung eines Kolbens durch einen Kolbenmotor.

[0004] Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die den herkömmlichen Kolbenverdichter zeigt.

[0005] Der herkömmliche Kolbenverdichter beinhaltet ein abgedichtetes Gehäuse 106, mit dem ein Saugrohr 102 und ein Ablassrohr 104 verbunden sind; eine Motoreinheit 108, die im Gehäuse 106 angeordnet ist und eine Kolbenmotor-Kraft erzeugt; eine Verdichtungseinheit 110, die die Hin- und Herbewegungskraft von der Motoreinheit 108 empfängt und eine Flüssigkeit verdichtet; und eine Halteeinheit 112 zum Halten der Motoreinheit 108 und der Verdichtungseinheit 110.

[0006] Die Motoreinheit 108 umfasst einen zylindrischen äußeren Ständer 114, der an der Halteeinheit 112 befestigt ist; einen inneren Ständer, der so angeordnet ist, dass er einen Luftspalt zum inneren Durchmesser des äußeren Ständers 114 aufweist; eine Wicklungsspule 118, die innerhalb des äußeren Ständers 114 gewickelt ist und einen Strom von außerhalb empfängt; und einen Magneten 120, der mit einem bestimmten Zwischenraum zwischen dem äußeren Ständer 114 und dem inneren Ständer 116 angeordnet ist und linear hin- und herbewegt wird, wenn der Wicklungsspule 118 Strom zugeführt ist.

[0007] Wie in Fig. 2 gezeigt, sind im äußeren Ständer 114 einzelne Körper 128, die jeweils durch Laminieren einer bestimmten Anzahl von dünnen Blechlamellen hergestellt sind, in radialer Richtung in regelmäßigen Abständen angeordnet.

[0008] Da die einzelnen Körper 128 in regelmäßigen Abständen angeordnet sind, sind jeweilige Zwischenraumabschnitte 121, die ein Kombinationsbolzen 160 durchläuft, zwischen den einzelnen Körpern 128 ausgebildet. Und jeder Magnet 120 ist in regelmäßigen Abständen am äußeren Umfang eines Magnethalters 122 befestigt, wobei der Magnethalter 122 mit dem Kolben 124 der Verdichtungseinheit 110 verbunden ist und der Kolben 124 mit einem Federplatten-element 126 verbunden ist.

[0009] Die Verdichtungseinheit 110 beinhaltet den Kolben 124, der mit dem Magnethalter 122 verbunden ist und eine lineare Hin- und Herbewegung ausführt; einen Zylinder 130, der den Kolben 124 empfängt, so dass er hinein-/hinausgleitet, und einen bestimmten Verdichtungsraum aufweist; ein Saugventil 134, das vorne am Kolben 124 eingerichtet ist und einen Flüssigkeitskanal 132, der am Kolben 124 ausgebildet ist, öffnet/schließt; und einen Ablassventilzusammenbau 136, der vorne am Zylinder 130 eingerichtet ist und einen Flüssigkeitsablass öffnet/schließt.

2

[0010] Wie in Fig. 3 gezeigt, beinhaltet die Halteeinheit 112 einen ersten Rahmen 140 zum Halten des Zylinders 130; einen zweiten Rahmen 142, der mit dem ersten Rahmen 140 kombiniert ist und die Seite des äußeren Ständers 114 der Motoreinheit 108 hält; einen dritten Rahmen 144, der mit dem zweiten Rahmen 142 kombiniert ist und die andere Seite des äußeren Ständers 114 und den inneren Ständer 116 hält; wobei erster, zweiter, dritter Rahmen 140, 142, 144 miteinander durch den Kombinationsbolzen 160 kombiniert sind.

[0011] Außerdem ist eine erste Feder 146 zum Bereitstellen einer elastischen Kraft im Zurückweichen des Kolbens 124 zwischen der Innenseite des ersten Rahmens 140 und einer Seite des Federplattenelements 126 angeordnet, und eine zweite Feder 148 zum Bereitstellen einer elastischen Kraft im Vordringen des Kolbens 124 zum Verdichtungsvorgang ist zwischen der Seite des zweiten Rahmens 142 und der anderen Seite der Federplatte 126 angeordnet.

[0012] Der erste Rahmen 140 ist in den äußeren Umfang des Zylinders 130 eingefügt und beinhaltet eine Bolzenkombinationsnut 150, die am Kombinationsabschnitt des zweiten Rahmens 142 in umfänglicher Richtung ausgebildet ist.

[0013] Beim zweiten Rahmen 142 ist ein Stufenabschnitt 152, der in den inneren Umfang des ersten Rahmens 140 eingefügt ist, an einer Seite ausgebildet, die andere Seite ist als Ringform ausgebildet, die in engem Kontakt mit der Oberfläche des äußeren Ständers 114 steht. Und der zweite Rahmen 142 beinhaltet das Bolzendurchgangsloch 162, das in umfänglicher Richtung ausgebildet ist, zur Durchführung des Kombinationsbolzen 160 durch Verbindung mit der Bolzenkombinationsnut 150 des ersten Rahmens 140. Der dritte Rahmen 144 ist mit dem inneren Ständer 116 kombiniert, steht in engem Kontakt mit der anderen Seite des äußeren Ständers 114 und beinhaltet ein Bolzendurchgangsloch 164, das in umfänglicher Richtung ausgebildet ist.

[0014] Die Bolzenkombinationsnut 150 des ersten Rahmens 104, das Bolzendurchgangsloch 162 des zweiten Rahmens 142 und das Bolzendurchgangsloch 164 des dritten Rahmens 144 sind miteinander durch den Kombinationsbolzen 160 kombiniert, und der Kombinationsbolzen 160 durchläuft den Zwischenraumabschnitt 121 des äußeren Ständers 114.

[0015] Es wird nun das Zusammenbauverfahren eines Halteabschnitts 112 des herkömmlichen Kolbenverdichters beschrieben.

[0016] Der Zylinder 130 wird in den inneren Umfang des ersten Rahmens 140 eingefügt, der innere Ständer 116 wird mit dem inneren Umfang des dritten Rahmens 144 kombiniert, der Stufenabschnitt 152 des zweiten Rahmens 142 wird mit dem inneren Umfang des ersten Rahmens 140 kombiniert, und der äußere Ständer 114 wird zwischen den zweiten Rahmen 142 und den dritten Rahmen 144 angeordnet. Und die Bolzenkombinationsnut 150 des ersten Rahmens 140, das Bolzendurchgangsloch 162 des zweiten Rahmens 142 und das Bolzendurchgangsloch 164 des dritten Rahmens 144 werden jeweils auf derselben geraden Linie angeordnet, und der Kombinationsbolzen 160 wird darin eingefügt und befestigt.

[0017] Hierbei durchläuft der Kombinationsbolzen 160 den Zwischenraumabschnitt 121 des äußeren Ständers 114.

[0018] Jedoch ist beim herkömmlichen Kolbenverdichter im Zusammenbau des Halteabschnitts 112, da die Bolzenkombinationsnut 150 des ersten Rahmens 140, das Bolzendurchgangsloch 162 des zweiten Rahmens 142 und das Bolzendurchgangsloch 164 des dritten Rahmens 144 nach dem Anordnen auf derselben geraden Linie durch den einen Kombinationsbolzen 160 miteinander kombiniert sind, ein präzises Verfahren jeden Bauteils erforderlich, um das Zen-

trum der Bolzenkombinationsnut 150 mit dem Zentrum der Bolzendurchgangslöcher 162, 164 in Übereinstimmung zu bringen, und dementsprechend ist ein Herstellungsverfahren erhöht und das Zusammenbauverfahren kompliziert.

[0019] Zudem kommt es beim Zusammenbau des ersten, zweiten und dritten Rahmens 140, 142 und 144, da das Zentrum des Kolbens 124 aufgrund eines Herstellungsfehlers des jeweiligen Bauteils nicht mit dem Zentrum des Zylinders 30 übereinstimmen könnte, zu Abrieb von Teilen, Lärm entsteht bei dem Vorgang, und dementsprechend ist eine Verdichtungseffizienz herabgesetzt.

[0020] Zudem wirkt durch die Verbindungs Kraft des Kombinationsbolzens 160 eine konzentrierte Belastung auf die Bolzendurchgangslöcher 150, 162, 164 des jeweiligen Rahmens ein, die Löcher können bei dem Vorgang beschädigt werden.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0021] Um das oben genannte Problem zu lösen, ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kolbenverdichter bereitzustellen, bei dem Herstellungskosten durch Beseitigung präziser Verarbeitung von Bauteilen reduzierbar sind und ein Zusammenbauverfahren durch Bauen eines Kolbenmotors als einen Zusammenbau und Kombinieren desselben mit einer Verdichtungseinheit vereinfacht sein kann.

[0022] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kolbenverdichter bereitzustellen, bei dem ein Zusammenbauverfahren durch Bauen eines Kolbenmotors als einen Zusammenbau und Kombinieren desselben mit einer Verdichtungseinheit vereinfacht und Konzentrizitätsübereinstimmung durch Anpassung der Konzentrizität jeden Teils im Zusammenbauverfahren erzielt sein kann.

[0023] Es ist noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kolbenverdichter bereitzustellen, bei dem ein Bruchschaden von Teilen aufgrund konzentrierter Belastung durch Verstärken eines Abschnitts, an dem beim Befestigen des Bolzens konzentriert Belastung auftritt, verhindert werden kann.

[0024] Es ist ferner eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kolbenverdichter bereitzustellen, bei dem ein Kolbenhub durch Verhindern, dass sich ein zweiter Rahmen aufgrund einer Belastung, die beim Zusammenbau jeden Rahmens auf ihn einwirkt, biegt, gleichmäßig erhaltbar ist und die Konzentrizität zwischen dem Zylinder und dem Kolben erhaltbar ist.

[0025] In einem Kolbenverdichter, enthaltend einen ersten Rahmen zum Halten eines Zylinders einer Verdichtungseinheit, einen zweiten Rahmen zum Halten einer Seite eines äußeren Ständers einer Motoreinheit und einen dritten Rahmen zum Halten der anderen Seite des äußeren Ständers und eines inneren Ständers der Motoreinheit, wobei die Motoreinheit zwischen dem zweiten und dem dritten Rahmen angeordnet ist, sind diese durch ein erstes Kombinationsmittel miteinander kombiniert und ist der Zusammenbau mit dem ersten Rahmen durch ein zweites Kombinationsmittel kombiniert.

[0026] Das erste Kombinationsmittel enthält eine Vielzahl von ersten Durchgangslöchern, die an der Außenfläche des zweiten Rahmens in umfänglicher Richtung ausgebildet sind; und eine Vielzahl von Bolzenkombinationslöchern, die an der Außenfläche des dritten Rahmens in umfänglicher Richtung ausgebildet sind; wobei die Motoreinheit zwischen dem zweiten und dem dritten Rahmen angeordnet ist und sie miteinander durch eine Vielzahl erster Durchgangsbolzen kombiniert sind, die die ersten Durchgangslöcher durchlaufen und in den Bolzenkombinationslöchern befe-

stigt sind.

[0027] Jeder erste Kombinationsbolzen durchläuft einen Zwischenraumabschnitt, der zwischen laminierten Blechen des äußeren Ständers gebildet ist.

[0028] Der erste Rahmen enthält einen Kombinationsabschnitt, der an einer bestimmten Seite ausgebildet ist, zur Kombination mit dem zweiten Rahmen; und eine Vielzahl von Einführungsnutten, die in umfänglicher Richtung in regelmäßigen Abständen ausgebildet sind, zur Aufnahme eines Bolzenkopfs jeden ersten Kombinationsbolzens.

[0029] Das zweite Kombinationsmittel enthält eine Vielzahl von Bolzenkombinationsnuten, die am Kombinationsabschnitt des ersten Rahmens in umfänglicher Richtung in regelmäßigen Abständen ausgebildet sind; eine Vielzahl von Durchgangslöchern, die am äußeren Umfang des zweiten Rahmens ausgebildet sind; eine Vielzahl von Durchgangslöchern, die am äußeren Umfang des dritten Rahmens ausgebildet sind; und zweite Kombinationsbolzen, die jeweils zwischen den Bolzenkombinationsnuten und den Durchgangslöchern befestigt sind.

[0030] Der Kombinationsabschnitt des ersten Rahmens enthält eine Vielzahl von Bolzenkombinationsnuten, die in umfänglicher Richtung ausgebildet sind, zur Kombination mit den jeweiligen zweiten Kombinationsbolzen; und eine Vielzahl von Einführungsnutten, die zwischen den Bolzenkombinationsnuten ausgebildet sind, zur Aufnahme eines Bolzenkopfs jeden ersten Kombinationsbolzens.

[0031] Der zweite Rahmen enthält eine Vielzahl von ersten Durchgangslöchern, die am äußeren Umfang ausgebildet sind, zur Durchführung der jeweiligen ersten Kombinationsbolzen, und eine Vielzahl von zweiten Durchgangslöchern, die zwischen den ersten Durchgangslöchern ausgebildet sind, zur Durchführung der jeweiligen zweiten Kombinationsbolzen, und der dritte Rahmen enthält eine Vielzahl von Bolzenkombinationslöchern, die am äußeren Umfang ausgebildet sind, zur Aufnahme der jeweiligen ersten Kombinationsbolzen, und eine Vielzahl von Durchgangslöchern, die zwischen den Bolzenkombinationslöchern ausgebildet sind, zur Durchführung der jeweiligen zweiten Kombinationsbolzen. Eine Flächenstrecke des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens, der mit dem zweiten Rahmen in Kontakt steht, ist größer als eine Breite des Zwischenraumabschnitts, der zwischen den laminierten Blechen des äußeren Ständers ausgebildet ist.

[0032] Die beiden Seiten des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens sind um eine bestimmte Breite größer als die beiden Seiten des Zwischenraumabschnitts.

[0033] Der Kolbenverdichter enthält ferner ein Positionsbestimmungsmittel, das zwischen dem ersten und dem zweiten Rahmen ausgebildet ist, zur Anordnung der Bolzenkombinationslöcher des ersten Rahmens, der zweiten Durchgangslöcher des zweiten Rahmens und der Durchgangslöcher des dritten Rahmens auf derselben geraden Linie.

[0034] Das Positionsbestimmungsmittel enthält ein Positionsbestimmungslöch, das an einer bestimmten Seite des zweiten Rahmens ausgebildet ist; und einen Positionsbestimmungsschliff, der an einer bestimmten Seite des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens eingerichtet ist, in das Positionsbestimmungslöch eingefügt ist und eine Zusammenbauposition des ersten und zweiten Rahmens anordnet.

[0035] Der Kolbenverdichter enthält ferner eine Vielzahl von Verstärkungsabschnitten, die jeweils an den Bolzendurchgangslöchern des zweiten und dritten Rahmens ausgebildet sind, zum Aushalten konzentrierter Belastung durch die Verbindungs Kraft des Bolzens.

[0036] Jeder Verstärkungsabschnitt ist durch ein Abgräfverfahren ausgebildet, das die Kante des Bolzenkombinati-

# DE 102 41 404 A 1

5

onslochs zu einer bestimmten Breite ausdehnt.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0037] Die beigefügten Zeichnungen, die enthalten sind, um ein weiteres Verstehen der Erfindung bereitzustellen, und die in der Beschreibung enthalten sind und ein Bestandteil von ihr bilden, zeigen Ausführungsformen der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung dazu, die Grundsätze der Erfindung zu erklären.

[0038] Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die den herkömmlichen Kolbenverdichter zeigt;

[0039] Fig. 2 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie II-II in Fig. 1;

[0040] Fig. 3 ist eine auseinander gezogene Schnittansicht, die eine Halteinheit des herkömmlichen Kolbenverdichters zeigt;

[0041] Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die einen Kolbenverdichter gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0042] Fig. 5 ist eine Schnittansicht entlang der Linie V-V in Fig. 4;

[0043] Fig. 6 ist eine auseinander gezogene Schnittansicht, die eine Halteinheit des Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0044] Fig. 7 ist eine teilweise perspektivische Ansicht, die einen Zusammenbau einer Motoreinheit und der Halteinheit des Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0045] Fig. 8 ist eine teilweise perspektivische Ansicht, die einen Zusammenbau der Halteinheit des Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0046] Fig. 9 ist eine Schnittansicht, die einen Kombinationszustand von Abschnitt A in Fig. 6 zeigt.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0047] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen Ausführungsformen eines Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0048] Es kann eine Vielzahl von Ausführungsformen eines Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung geben, im Folgenden wird die bevorzugte Ausführungsform beschrieben.

[0049] Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die einen Kolbenverdichter gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0050] Der Kolbenverdichter gemäß der vorliegenden Erfindung enthält ein abgedichtetes Gehäuse 2; eine Motoreinheit 4, die im Gehäuse 2 angeordnet ist und eine Hin- und Herbewegungskraft erzeugt, wenn Strom zugeführt ist; eine Verdichtungseinheit 6, die die Hin- und Herbewegungskraft empfängt, welche in der Motoreinheit erzeugt ist, und einen Verdichtungsvorgang der Flüssigkeit ausführt; und eine Halteinheit 8 zum Halten der Motoreinheit 4 und der Verdichtungseinheit 6.

[0051] Ein Saugrohr 9 zum Ansaugen der Flüssigkeit und ein Ablassrohr 10 zum Ablassen der verdichten Flüssigkeit sind jeweils mit dem abgedichten Gehäuse 2 verbunden.

[0052] Die Motoreinheit 4 umfasst einen zylindrischen äußeren Ständer 12, der durch die Halteinheit 8 befestigt ist; einen inneren Ständer 14, der so angeordnet ist, dass er einen bestimmten Luftspalt zum inneren Umgang des äußeren Ständers 12 aufweist; eine Wicklungsspule 16, die um den äußeren Ständer 12 oder den inneren Ständer 14 gewickelt ist und einen Fluss zwischen dem äußeren Ständer 12 und dem inneren Ständer 14 bildet, wenn Strom zugeführt

ist; und einen Magneten 17, der in dem Luftspalt zwischen dem äußeren Ständer 12 und dem inneren Ständer 14 angeordnet ist, um linear hin- und herbewegt zu werden.

[0053] Wie in Fig. 5 gezeigt, sind im äußeren Ständer 12 einzelne Körper 13, die jeweils durch Laminieren einer bestimmten Anzahl von dünnen Blechlamellen hergestellt sind, radial in regelmäßigen Abständen angeordnet.

[0054] Da die einzelnen Körper 13 radial in regelmäßigen Abständen angeordnet sind, ist ein Zwischenraumsabschnitt 72, den ein Kombinationsbolzen 160 durchläuft, zwischen den einzelnen Körpern 13 angeordnet.

[0055] Der Magnet 17 ist am äußeren Umfang eines Magnethalters 18 in regelmäßigen Abständen befestigt, und der Magnethalter 18 ist mit einem Federplattenelement 20 und einem Kolben 22 der Verdichtungseinheit 6 verbunden.

[0056] Die Verdichtungseinheit 6 enthält den Kolben 22, der mit dem Magnethalter 20 verbunden ist und eine lineare Hin- und Herbewegung ausführt; einen Zylinder 24, der den Kolben 22 empfängt, so dass er hinein-/hinausgleitet, einen bestimmten Verdichtungsraum aufweist und durch die Halteinheit 8 gehalten ist; ein Saugventil 28, das vorne am Kolben 22 eingerichtet ist und einen Flüssigkeitskanal 26, der am Kolben 22 ausgebildet ist, öffnet/schließt; und einen Ablassventilzusammenbau 30, der vorne am Zylinder 24 eingerichtet ist und einen Flüssigkeitsablass öffnet/schließt.

[0057] Wie in Fig. 6 gezeigt, enthält die Halteinheit 8 einen ersten Rahmen 32 zum Halten des Zylinders 24; einen zweiten Rahmen 34, der mit dem ersten Rahmen 32 kombiniert ist und mit der Seite des äußeren Ständers 12 in engem Kontakt steht; einen dritten Rahmen 36, der mit dem zweiten Rahmen 34 durch ein erstes Kombinationsmittel kombiniert ist und die andere Seite des äußeren Ständers 12 und den inneren Ständer 14 hält.

[0058] Eine erste Feder 38 zum Bereitstellen einer elastischen Kraft im Zurückweichen des Kolbens 22 ist zwischen der Innenfläche des ersten Rahmens 32 und der Seite des Federplattenelements 20 angeordnet, das mit dem Kolben 22 verbunden ist, und eine zweite Feder 40 zum Bereitstellen einer elastischen Kraft im Vordringen des Kolbens 22 zur Verdichtung ist zwischen der Seite des zweiten Rahmens 34 und der anderen Seite des Federplattenelements 20 angeordnet.

[0059] Im ersten Rahmen 32 ist in der Mitte eine zylindrische Einheit 41 zur Aufnahme des Zylinders 24 ausgebildet, und jeder Kombinationsabschnitt 42, der sich von der Seite der zylindrischen Einheit 41 erstreckt und mit dem zweiten Rahmen 34 kombiniert ist, ist gebildet. Hierbei ist jeder Kombinationsabschnitt 42 zur Kombination mit dem zweiten Rahmen 34 offen und in umfänglicher Richtung in regelmäßigen Abständen ausgebildet, um die Flüssigkeit gleichmäßig in den/aus dem ersten Rahmen 32 zirkulieren zu lassen.

[0060] Und eine Vielzahl von Bolzenkombinationsnuten 46 zur jeweiligen Aufnahme zweiter Kombinationsbolzen 45 und von Einführungsnuten 49 zur jeweiligen Aufnahme von Bolzenköpfen 47 erster Kombinationsbolzen 44 sind am Ende des Kombinationsabschnitts 42 des ersten Rahmens 32 ausgebildet.

[0061] Im zweiten Rahmen 34, der eine Ringsform aufweist, ist ein Stufenabschnitt 43 an der Seite zur Kombination mit dem inneren Umgang des Kombinationsabschnitts 42 des ersten Rahmens 32 ausgebildet, eine Vielzahl von ersten Durchgangslöchern 50 zur jeweiligen Durchführung der ersten Kombinationsbolzen 44 ist in umfänglicher Richtung ausgebildet, eine Vielzahl von zweiten Durchgangslöchern 51 zur Durchführung der zweiten Kombinationsbolzen 45 sind zwischen den ersten Durchgangslöchern 50 ausgebildet.

[0062] Hierbei ist, damit der Stufenabschnitt 43 des zweiten Rahmens 34 in den inneren Umfang des Kombinationsabschnitts 42 einfügbar ist, der Außendurchmesser des Stufenabschnitts 43 etwas kleiner als der Innendurchmesser des Kombinationsabschnitts 42, um den Zusammenbau zu erleichtern, und dementsprechend besteht ein bestimmter Zwischenraum ( $\Gamma$ ) zwischen dem Kombinationsabschnitt 42 und dem Stufenabschnitt 43.

[0063] Im Einzelnen ist, wie oben beschrieben, nach dem Zusammenbau der beiden Rahmen 32, 34 mit einer gewissen Zusammenbautoleranz eine präzise Anpassung durchgeführt, so dass das Zentrum des Zylinders 24 mit dem Zentrum des Kolbens 22 in Übereinstimmung gebracht ist.

[0064] Im dritten Rahmen 36 ist der innere Ständer 14 durch Einfügen im mittleren Abschnitt eingebaut, und der äußere Umfang steht in engem Kontakt mit der anderen Seite des äußeren Ständers 12. Eine Vielzahl von Kombinationslöchern 52 zur jeweiligen Durchführung der ersten Kombinationsbolzen 44 sind an der Außenseite des dritten Rahmens 36 in umfänglicher Richtung in regelmäßigen Abständen ausgebildet, und eine Vielzahl von Durchgangslöchern 53 zur jeweiligen Durchführung der zweiten Kombinationsbolzen 45 sind zwischen den Bolzenkombinationslöchern 52 ausgebildet.

[0065] Der zweite Rahmen 34 und der dritte Rahmen 36 halten die Motoreinheit 4, sic sind miteinander durch die ersten Kombinationsbolzen 44 kombiniert und mit dem ersten Rahmen 32 durch die zweiten Kombinationsbolzen 45 kombiniert.

[0066] Wenn jeder erste Kombinationsbolzen 44 mit jedem Bolzenkombinationsloch 52 des dritten Rahmens 36 nach Durchlaufen jeden ersten Durchgangslochs 50 des zweiten Rahmens 34 kombiniert ist, ist der Zusammenbau der Motoreinheit 4 fertig gestellt. Hierbei wird der Bolzenkopf 47 jeden ersten Kombinationsbolzens 44 in jede Einführungsnut 49 des ersten Rahmens 32 eingeführt.

[0067] Und jeder zweite Kombinationsbolzen 45 durchläuft jedes Durchgangsloch 53 des dritten Rahmens 36 und jedes zweite Durchgangsloch 51 des zweiten Rahmens 34 und ist mit jeder Bolzenkombinationsnut 46 des ersten Rahmens 32 kombiniert.

[0068] Jeder erste Kombinationsbolzen 44 bzw. jeder zweite Kombinationsbolzen 45 durchläuft den Zwischenraumabschnitt 72 des äußeren Ständers 12.

[0069] Fig. 7 ist eine Vorderansicht, die eine Kombinationsbauweise der Halteeinheit gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0070] Wie in Fig. 7 gezeigt, ist beim Kombinieren jeden Bolzens mit der Halteeinheit 8, um das Verbiegen des zweiten Rahmens 34 durch eine Belastung zu verhindern, die auf den zweiten Rahmen 34 einwirkt, eine Kontaktflächenstrecke (L1) des Kombinationsabschnitts 42 des ersten Rahmens 32 länger als eine Breite (L2) des Zwischenraumabschnitts 72 zwischen benachbart dazu gelegenen einzelnen Körpern 13 des äußeren Ständers 12.

[0071] Im Einzelnen ist die Kontaktflächenstrecke (L1) des Kombinationsabschnitts 42 des ersten Rahmens 32 größer als die Breite (L2) des Zwischenraumabschnitts 72 des äußeren Ständers 12, die Kontaktfläche des Kombinationsabschnitts 42 als eine bestimmte Strecke (L3) ist auf der Fläche des äußeren Ständers 12 aufgeschichtet, die Verbindungskraft des Bolzens wirkt zwischen dem Kombinationsabschnitt 42 und dem äußeren Ständer 12, und dementsprechend ist ein Verdrehen und Verbiegen des zweiten Rahmens 34 verhindbar.

[0072] Fig. 8 ist eine teilweise perspektivische Ansicht, die einen Zusammenbauzustand der Halteeinheit des Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0073] Wie in Fig. 8 gezeigt, ist, wenn erster, zweiter, dritter Rahmen 32, 34, 36 durch die zweiten Kombinationsbolzen 45 miteinander kombiniert sind, um die Bolzenkombinationsnute 46 des ersten Rahmens 32, die zweiten Durchgangslöcher 51 des zweiten Rahmens 34 und die Durchgangslöcher 53 des dritten Rahmens 36 akkurat auf derselben geraden Linie zuordnen, ein Positionsbestimmungsmittel zwischen erstem, zweitem und dritten Rahmen 32, 34, 36 ausgebildet.

[0074] Das Positionsbestimmungsmittel umfasst eine Einpressnut 58, die am Kombinationsabschnitt 42 des ersten Rahmens 32 ausgebildet ist, ein Positionsbestimmungsloch 59, das am zweiten Rahmen 34 ausgebildet ist, und einen Positionsbestimmungsstift 60 zum akkurate Anordnen einer Zusammenbauposition des ersten Rahmens 32 und des zweiten Rahmens 34, indem er in die Einpressnut 58 eingepresst und in das Positionsbestimmungsloch 59 eingeführt ist.

[0075] Wie oben beschrieben sind im Motorzusammenbau zweiter und dritter Rahmen 34, 36 mit dem ersten Rahmen 32 kombiniert, wenn der Positionsbestimmungsstift 60, der in die Einpressnut 58 des ersten Rahmens 32 eingepresst ist, in das Positionsbestimmungsloch 59 des zweiten Rahmens 34 eingegeführt ist, sind die Bolzenkombinationsnute 42 des ersten Rahmens 32, die Bolzendurchgangslöcher 51, 53 des zweiten und dritten Rahmens 34, 36 auf derselben geraden Linie angeordnet, und dementsprechend kann das Zusammenbauverfahren vereinfacht sein.

[0076] Fig. 9 ist eine vergrößerte Schnittansicht von Abschnitt A in Fig. 4, die den Kombinationsbolzenbefestigungszustand zeigt.

[0077] Wie in Fig. 9 gezeigt, wirkt durch die Verbindungs Kraft des Bolzens eine konzentrierte Belastung um die Bolzendurchgangslöcher 50, 53 des zweiten und dritten Rahmens 34, 36 ein, und um die konzentrierte Belastung auszuhalten, ist jeder Verstärkungsabschnitt 70 an den Bolzendurchgangslöchern 50, 53 des zweiten und dritten Rahmens 34, 36 ausgebildet.

[0078] Jeder Verstärkungsabschnitt 70 ist durch ein Abgratverfahren ausgebildet, das die Kante des Bolzenkombinationslochs zu einer bestimmten Breite ausdehnt, um die Verbindungs Kraft des Bolzens auszuhalten. Abgesehen von dem Abgratverfahren kann der Verstärkungsabschnitt 70 durch verschiedene Verfahren wie Verfahren zum Einführen einer Hülse usw. in das Bolzendurchgangsloch gebaut sein.

[0079] Der Zusammenbau der Halteeinheit 8 des Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung wird nun im Einzelnen beschrieben.

[0080] Zuerst wird der innere Ständer 14 in den dritten Rahmen 36 eingefügt, und der äußere Ständer 12 wird am äußeren Umfang des inneren Ständers 14 mit einem bestimmten Lufspalt angeordnet. Danach werden der zweite Rahmen 34 und der dritte Rahmen 36 jeweils an den beiden Seiten des äußeren Ständers 12 angeordnet und miteinander durch ein erstes Kombinationsmittel kombiniert.

[0081] Im Einzelnen werden die ersten Durchgangslöcher 50 des zweiten Rahmens 34 und die Bolzenkombinationslöcher 52 des dritten Rahmens 36 jeweils auf derselben geraden Linie angeordnet, wobei die ersten Kombinationsbolzen 44 jeweils die ersten Durchgangslöcher 50 durchlaufen und in den Bolzenkombinationslöchern 52 befestigt werden, und dementsprechend ist der Zusammenbau der Motoreinheit 4 fertig gestellt.

[0082] In diesem Zustand wird der Zylinder 24 in den inneren Umfang des ersten Rahmens 32 eingefügt, der Stufenabschnitt 43 des zweiten Rahmens 34 wird in den inneren Umfang des Kombinationsabschnitts 42 des ersten Rahmens 32 eingefügt. Hierbei werden, wenn der Positionsbestim-

# DE 102 41 404 A 1

9

mungsschraube 60, der in den ersten Rahmen 32 eingepresst ist, in das Positionsbestimmungslöchern 59 im zweiten Rahmen 34 eingeführt ist, die Bolzenkombinationsnute 42 des ersten Rahmens 32, die zweiten Durchgangslöcher 51 des zweiten Rahmens 34 und die Durchgangslöcher 53 des dritten Rahmens 36 jeweils auf derselben geraden Linie angeordnet, die zweiten Kombinationsbolzen 45 durchlaufen die Durchgangslöcher 51, 53 und werden jeweils an den Bolzenkombinationsnuten 46 befestigt, und dementsprechend ist der Zusammenbau fertig gestellt.

5  
10

[0083] Es werden nun Vorteile des Kolbenverdichters gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0084] Durch Anordnen einer Motoreinheit zwischen einem zweiten Rahmen und einem dritten Rahmen, Kombinieren derselben als eine Zusammenbaueinheit (Motoreinheit) durch Verwendung erster Kombinationsbolzen und Kombinieren derselben mit dem ersten Rahmen durch Verwendung zweiter Kombinationsbolzen kann das Zusammenbauverfahren vereinfacht sein. Zudem können Herstellungskosten reduziert sein, da es keine extrem präzise Verarbeitung jeden Bauteils erfordert.

15  
20

[0085] Zudem ist es durch Bauen eines Positionsbestimmungsmittels an der Seite des ersten, zweiten und dritten Rahmens möglich, eine Position der Bolzenkombinationslöcher beim Zusammenbau jedem Rahmen exakt anzutragen, und dementsprechend kann ein Zusammenbau erleichtert und eine Zuverlässigkeit des Zusammenbauverfahrens erhöht sein.

25

[0086] Zudem ist es durch Anordnen der beiden Seiten des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens, so dass sie eine bestimmte Breite mit dem äußeren Ständer überlappen, der auf einem Luftspalt angeordnet ist, möglich, das Verdrehen oder Verbiegen des zweiten Rahmens durch die Verbindungskraft des Bolzens zu verhindern, und dementsprechend kann das Zentrum des Zylinders leicht mit dem Zentrum des Kolbens in Übereinstimmung gebracht und der Kolbenhub gleichmäßig gehalten sein.

30  
35

[0087] Zudem ist es durch Ausbilden von Verstärkungsbereichen um Durchgangslöcher, die Bolzen des zweiten und dritten Rahmens durchlaufen, möglich, die Deformation der Durchgangslöcher aufgrund der Verbindungskraft des Bolzens zu verhindern.

40

## Patentansprüche

1. Kolbenverdichter, enthaltend einen ersten Rahmen zum Halten eines Zylinders einer Verdichtungseinheit, einen zweiten Rahmen zum Halten einer Seite eines äußeren Ständers einer Motoreinheit und einen dritten Rahmen zum Halten der anderen Seite des äußeren Ständers und eines inneren Ständers der Motoreinheit, wobei die Motoreinheit zwischen dem zweiten und dem dritten Rahmen angeordnet ist, wobei diese durch ein erstes Kombinationsmittel miteinander kombiniert sind und der Zusammenbau mit dem ersten Rahmen durch ein zweites Kombinationsmittel kombiniert ist.
  2. Verdichter nach Anspruch 1, wobei das erste Kombinationsmittel enthält:
- eine Vielzahl von ersten Durchgangslöchern, die an der Außenfläche des zweiten Rahmens in umfänglicher Richtung ausgebildet sind; und
- eine Vielzahl von Bolzenkombinationslöchern, die an der Außenfläche des dritten Rahmens in umfänglicher Richtung ausgebildet sind;
- wobei die Motoreinheit zwischen dem zweiten und dem dritten Rahmen angeordnet ist und sie miteinander durch eine Vielzahl erster Durchgangsbolzen kombiniert sind, die die ersten Durchgangslöcher durchlaufen

10

und in den Bolzenkombinationslöchern befestigt sind.

3. Verdichter nach Anspruch 2, wobei jeder erste Kombinationsbolzen einen Zwischenraumabschnitt durchläuft, der zwischen den einzelnen Körpern des äußeren Ständers ausgebildet ist.

4. Verdichter nach Anspruch 2, wobei der erste Rahmen enthält:

einen Kombinationsabschnitt, der an einer bestimmten Seite zur Kombination mit dem zweiten Rahmen ausgebildet ist; und

eine Vielzahl von Einführungsnutten, die in umfänglicher Richtung in regelmäßigen Abständen zur Aufnahme eines Bolzenkopfs jeden ersten Kombinationsbolzens ausgebildet sind.

5. Verdichter nach Anspruch 1, wobei das zweite Kombinationsmittel enthält:

eine Vielzahl von Bolzenkombinationsnuten, die am Kombinationsabschnitt des ersten Rahmens in umfänglicher Richtung in regelmäßigen Abständen ausgebildet sind;

eine Vielzahl von Durchgangslöchern, die am äußeren Umfang des zweiten Rahmens ausgebildet sind;

eine Vielzahl von Durchgangslöchern, die am äußeren Umfang des dritten Rahmens ausgebildet sind; und

zweite Kombinationsbolzen, die jeweils zwischen den Bolzenkombinationsnuten und den Durchgangslöchern befestigt sind.

6. Verdichter nach Anspruch 5, wobei der Kombinationsabschnitt des ersten Rahmens enthält:

eine Vielzahl von Bolzenkombinationsnuten, die zur Kombination mit den jeweiligen zweiten Kombinationsbolzen in umfänglicher Richtung ausgebildet sind; und

eine Vielzahl von Einführungsnutten, die zur Aufnahme eines Bolzenkopfs jeden ersten Kombinationsbolzens zwischen den Bolzenkombinationsnuten ausgebildet sind.

7. Verdichter nach Anspruch 5, wobei der zweite Rahmen enthält: eine Vielzahl von ersten Durchgangslöchern, die am äußeren Umfang ausgebildet sind, zur Durchführung der jeweiligen ersten Kombinationsbolzen, und eine Vielzahl von zweiten Durchgangslöchern, die zwischen den ersten Durchgangslöchern ausgebildet sind, zur Durchführung der jeweiligen zweiten Kombinationsbolzen, und wobei der dritte Rahmen enthält: eine Vielzahl von Bolzenkombinationslöchern, die am äußeren Umfang ausgebildet sind, zur Aufnahme der jeweiligen ersten Kombinationsbolzen, und eine Vielzahl von Durchgangslöchern, die zwischen den Bolzenkombinationslöchern ausgebildet sind, zur Durchführung der jeweiligen zweiten Kombinationsbolzen.

8. Verdichter nach Anspruch 5, wobei eine Flächenstrecke des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens, der mit dem zweiten Rahmen in Kontakt steht, größer als eine Breite des Zwischenraumabschnitts ist, der zwischen den einzelnen Körpern des äußeren Ständers ausgebildet ist.

9. Verdichter nach Anspruch 8, wobei die beiden Seiten des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens um eine bestimmte Breite größer als die beiden Seiten des Zwischenraumabschnitts sind.

10. Verdichter nach Anspruch 5, ferner umfassend:

ein Positionsbestimmungsmittel, das zwischen dem ersten und dem zweiten Rahmen ausgebildet ist, zur Anordnung der Bolzenkombinationslöcher des ersten Rahmens, der zweiten Durchgangslöcher des zweiten Rahmens und der Durchgangslöcher des dritten Rah-

# DE 102 41 404 A 1

11

mens auf derselben geraden Linie.

11. Verdichter nach Anspruch 10, wobei das Positionsbestimmungsmittel enthält:

ein Positionsbestimmungsloch, das an einer bestimmten Seite des zweiten Rahmens ausgebildet ist; und einen Positionsbestimmungsstift, der an einer bestimmten Seite des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens eingerichtet ist, in das Positionsbestimmungsloch eingefügt ist und eine Zusammenbauposition des ersten und zweiten Rahmens anordnet.

5

12. Verdichter nach Anspruch 2, ferner umfassend: eine Vielzahl von Verstärkungsabschnitten, die jeweils an den Bolzendurchgangslöchern des zweiten und dritten Rahmens ausgebildet sind, zum Aushalten konzentrierter Belastung durch die Verbindungschaft des Bolzens.

10

13. Verdichter nach Anspruch 12, wobei jeder Verstärkungsabschnitt durch ein Abgratverfahren ausgebildet ist, das die Kante des Bolzenkombinationslochs zu einer bestimmten Breite ausdehnt.

20

14. Kolbenverdichter, enthaltend einen ersten Rahmen zum Halten eines Zylinders einer Verdichtungseinheit, die eine Flüssigkeit verdichtet, einen zweiten Rahmen, der mit Kombinationsabschnitten des ersten Rahmens kombiniert ist und eine Seite eines äußeren Ständers einer Motoreinheit hält, die eine Hin- und Herbewegung erzeugt, und einen dritten Rahmen, der mit dem zweiten Rahmen kombiniert ist und die andere Seite des äußeren Ständers der Motoreinheit hält, wobei eine Flächenstrecke des Kombinationsabschnitts des ersten Rahmens, die mit dem zweiten Rahmen in Kontakt steht, größer als eine Breite eines Zwischenraumabschnitts des äußeren Ständers zur Durchführung des Kombinationsbolzens ist.

25

15. Verdichter nach Anspruch 14, wobei jeder Kombinationsabschnitt des ersten Rahmens an der Seite des ersten Rahmens in umfänglicher Richtung in regelmäßigen Abständen ausgebildet ist und die beiden Seiten jeden Kombinationsabschnitts, die mit dem zweiten Rahmen in Kontakt stehen, um eine bestimmte Breite größer als der Zwischenraumabschnitt des äußeren Ständers sind.

35

16. Kolbenverdichter, enthaltend einen ersten Rahmen zum Halten eines Zylinders einer Verdichtungseinheit, die eine Flüssigkeit verdichtet, einen zweiten Rahmen, der mit Kombinationsabschnitten des ersten Rahmens kombiniert ist und eine Seite eines äußeren Ständers einer Motoreinheit hält, die eine Hin- und Herbewegung erzeugt, und einen dritten Rahmen, der mit dem zweiten Rahmen kombiniert ist und die andere Seite des äußeren Ständers der Motoreinheit hält, wobei der Kolbenverdichter umfasst:

40

Positionsbestimmungsmittel, das an zumindest zwei Rahmen zur Anordnung einer Kombinationsposition des ersten Rahmens, des zweiten Rahmens und des dritten Rahmens ausgebildet ist.

45

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei das Positionsbestimmungsmittel enthält:

einen Positionsbestimmungsstift, der vom ersten, zweiten oder dritten Rahmen vorsteht; und

60

ein Positionsbestimmungsloch zur Aufnahme des Positionsbestimmungsstifts, das zumindest an einem von zwei Rahmen unter Ausnahme des Rahmens ausgebildet ist, der den Positionsbestimmungsstift aufweist.

18. Kolbenverdichter, enthaltend einen ersten Rahmen zum Halten eines Zylinders einer Verdichtungseinheit, die eine Flüssigkeit verdichtet, einen zweiten Rahmen, der mit Kombinationsabschnitten des ersten Rahmens

12

kombiniert ist und eine Seite eines äußeren Ständers einer Motoreinheit hält, die eine Hin- und Herbewegung erzeugt, und einen dritten Rahmen, der mit dem zweiten Rahmen kombiniert ist und die andere Seite des äußeren Ständers der Motoreinheit hält und Bolzen zum Befestigen der Rahmen durch Kombinieren mit Bolzendurchgangslöchern kombiniert, die am ersten, zweiten und dritten Rahmen ausgebildet sind, wobei der Kolbenverdichter umfasst:

eine Vielzahl von Verstärkungsabschnitten, die an den Bolzendurchgangslöchern der Rahmen zum Aushalten konzentrierter Belastung durch die Verbindungschaft der Kombinationsbolzen ausgebildet sind.

19. Verdichter nach Anspruch 18, wobei jeder Verstärkungsabschnitt durch ein Abgratverfahren ausgebildet ist, das die Kante jeden Bolzenkombinationslochs zu einer bestimmten Breite ausdehnt.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

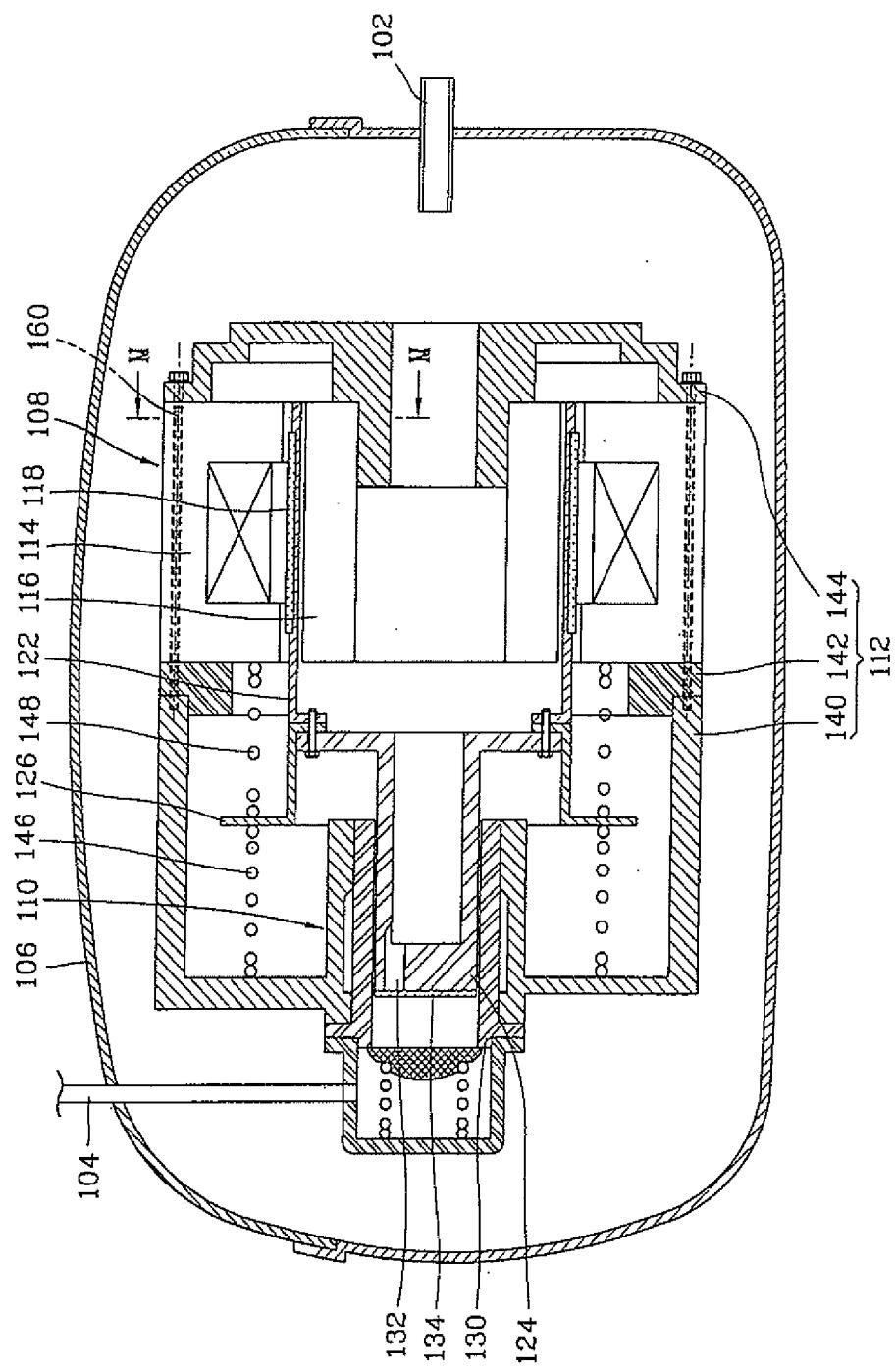


FIG. 2

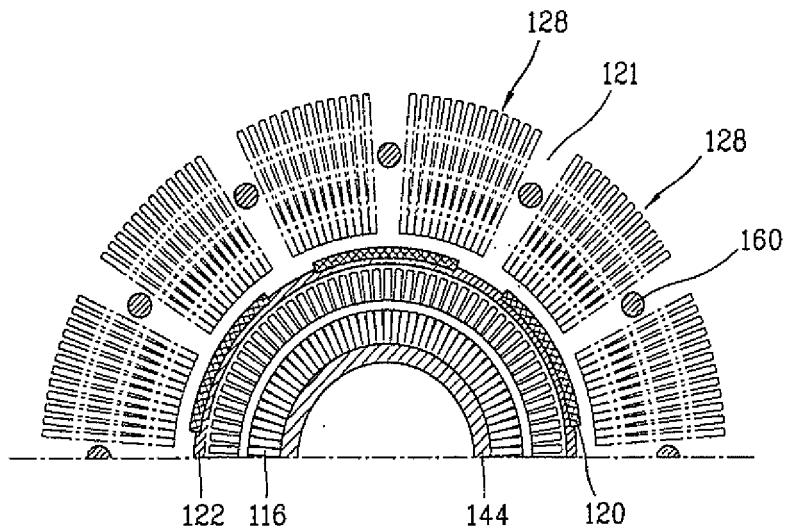


FIG. 3

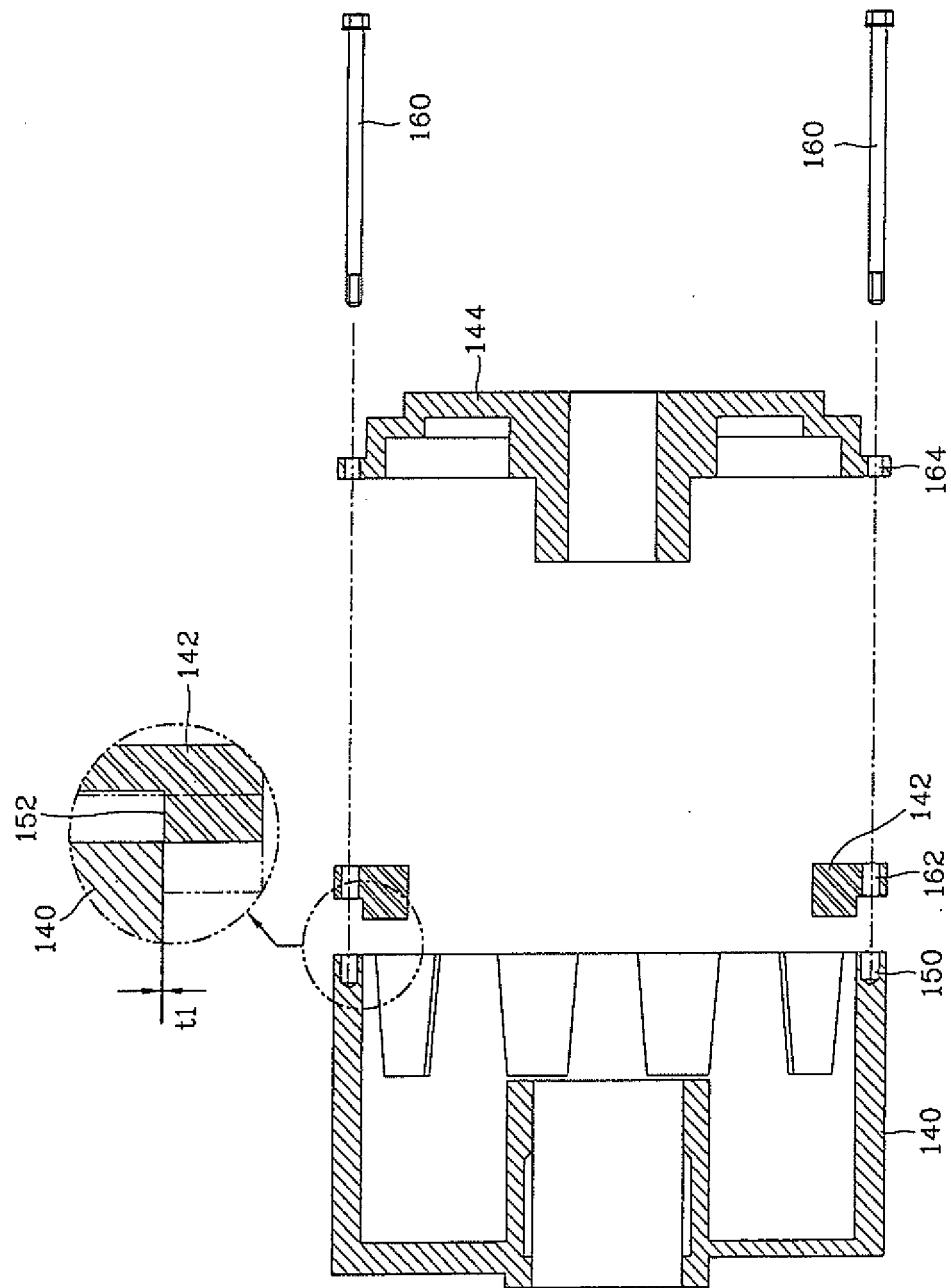


FIG. 4

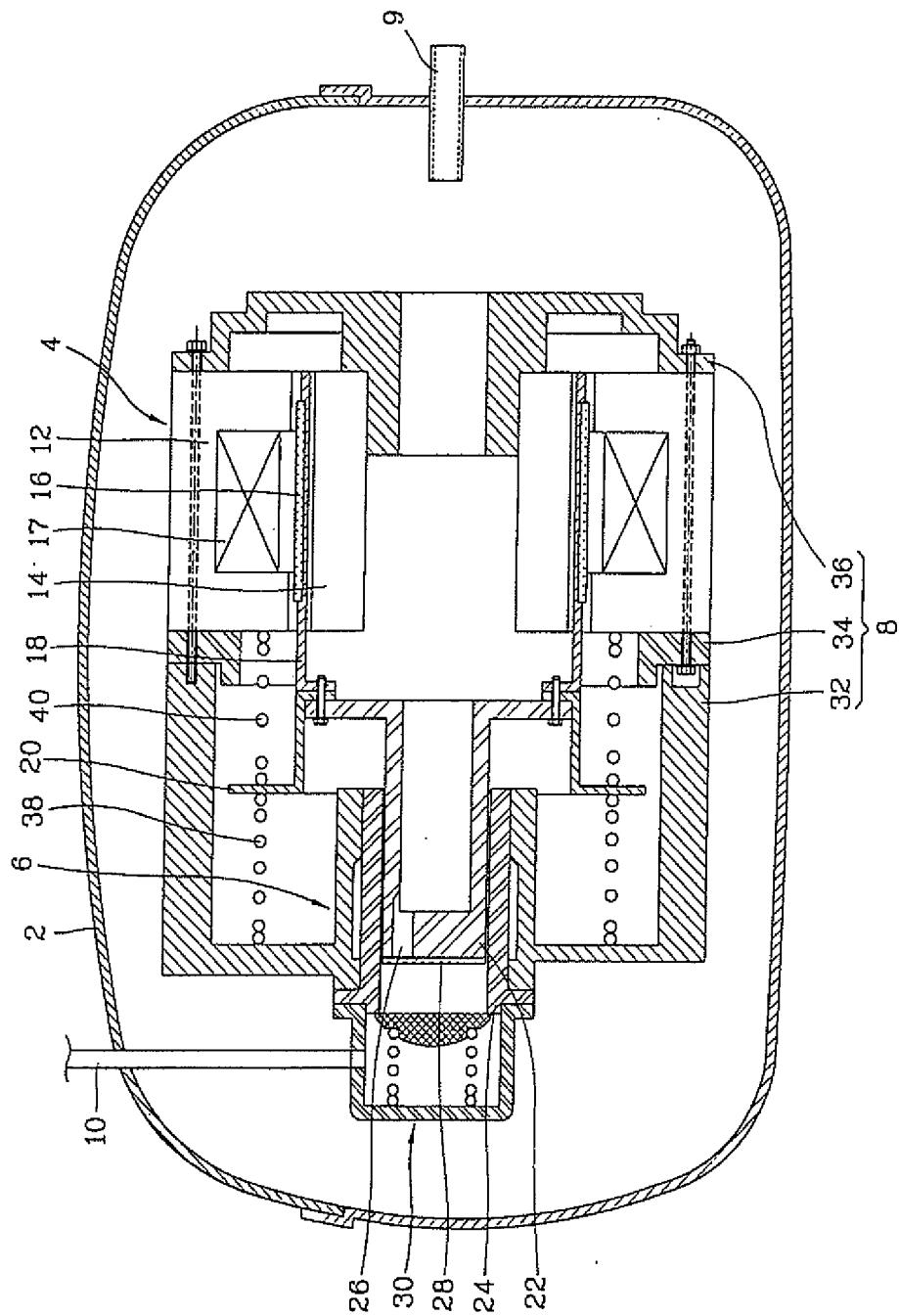


FIG. 5

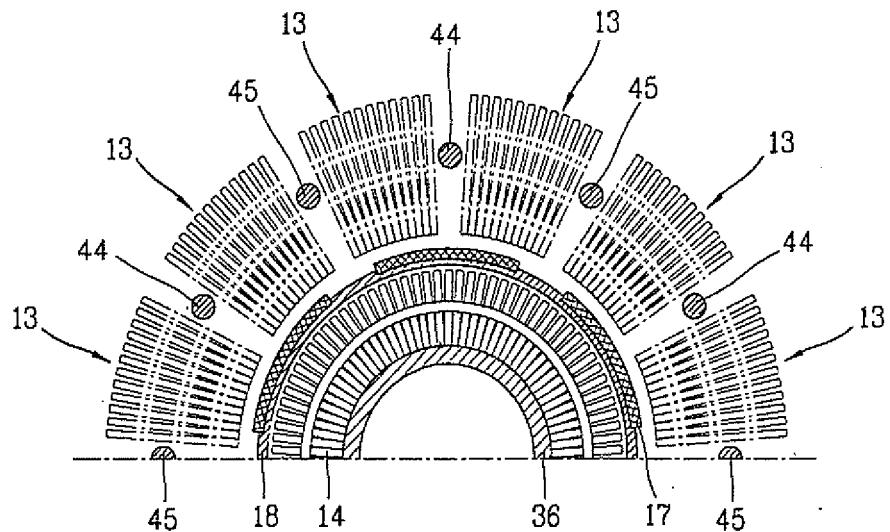


FIG. 6

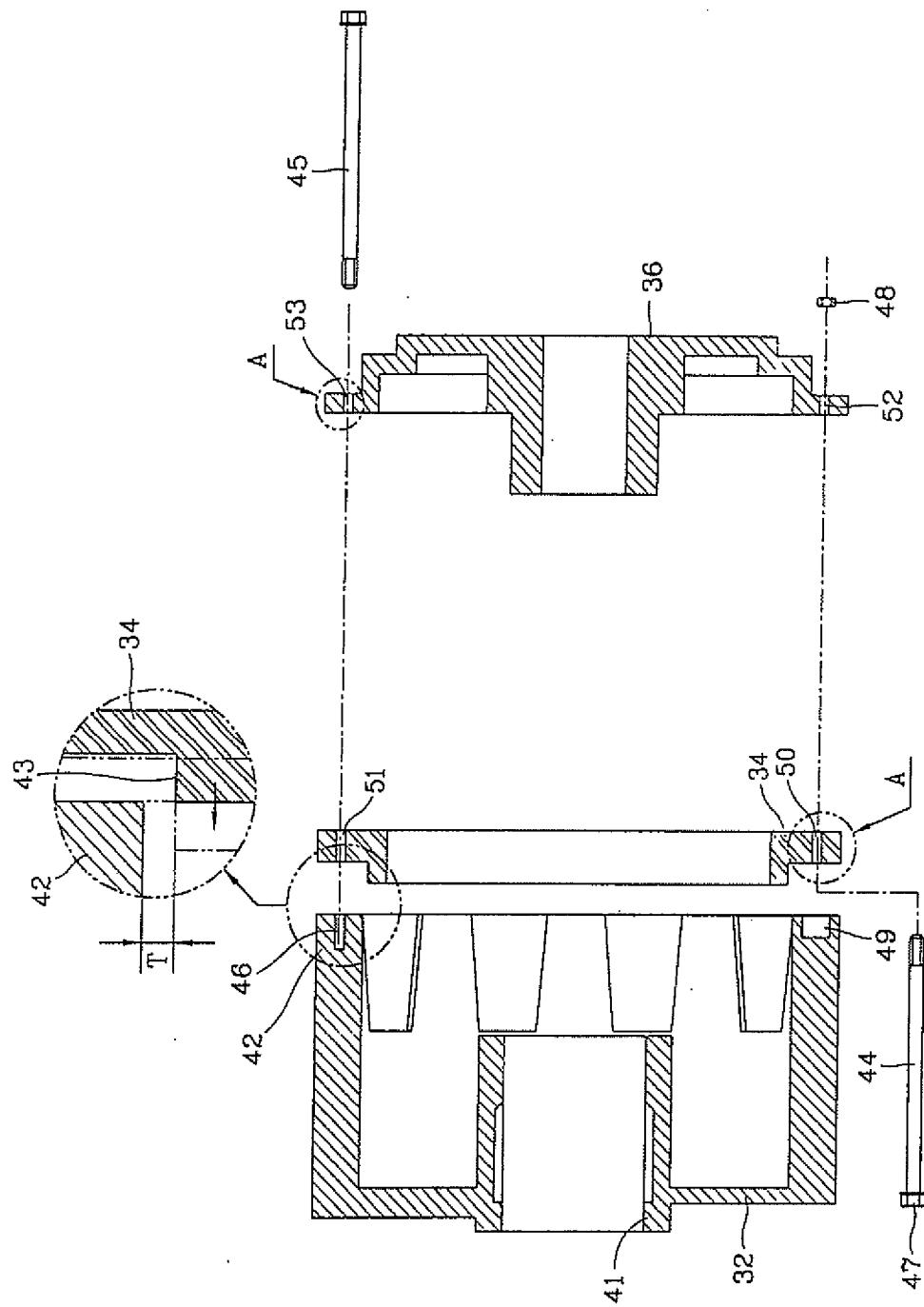


FIG. 7

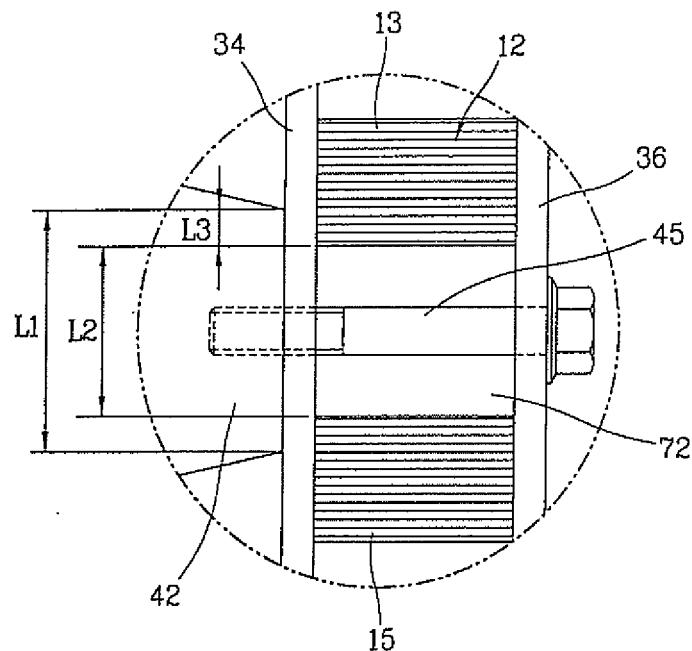


FIG. 8

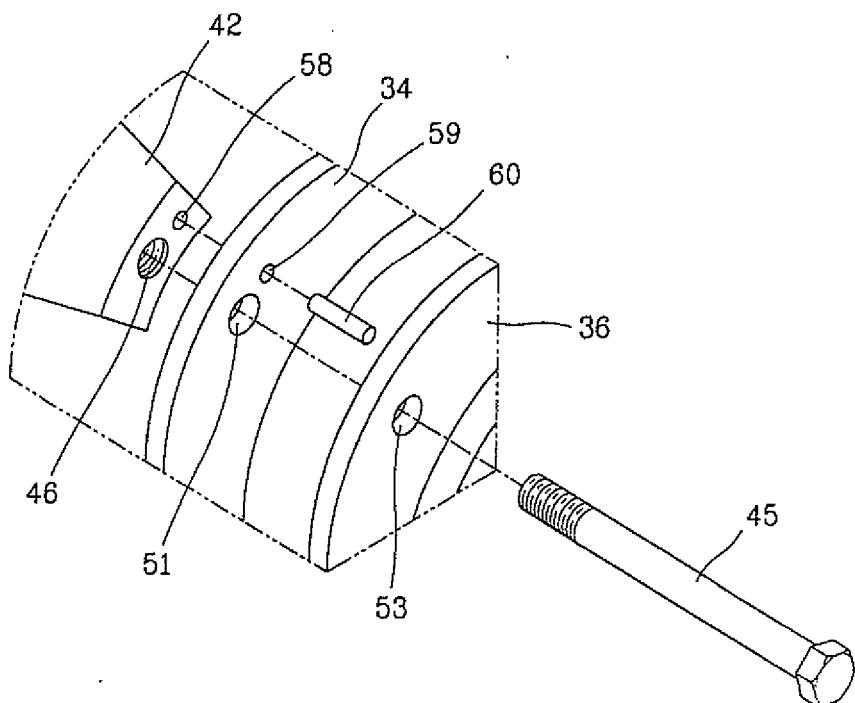


FIG. 9

